

*Über secundäre Mineralbildungen in dem Grünsteingebirge
bei Neutitschein.*

Von **Dr. Gustav Tschermak.**

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 8. März 1860.)

In dem Folgenden werden einige Beobachtungen mitgetheilt, die ich bei meinen Excursionen im Jahre 1857 in der Umgegend von Neutitschein in Mähren zu machen Gelegenheit hatte, nebst einigen Untersuchungen, die ich an dem hierbei gesammelten Materiale angestellt habe.

Es war anfangs mein Plan, eine vollständige Bearbeitung der dortigen Grünsteinformation zu liefern, da mir indess nicht die Gelegenheit gegeben wurde, die Gegend in diesem Sinne genauer zu durchforschen, so konnte diese Arbeit nicht weiter fortgeführt werden. Ich fasse daher die von mir gemachten Erfahrungen in der Form einer Studie zusammen, die namentlich die secundären Bildungen betrifft, weil ich der Meinung bin, dass Forschungen in dieser Richtung so viel Wichtigkeit haben, dass der Versuch durch Sammeln einiger Beobachtungen die Aufmerksamkeit, wenn auch nur auf ein einzelnes Gebirge zu lenken, der Sache würdig erscheint.

Ich kann hier nicht unterlassen, mit Dank der Bemühungen des Herrn Dechants J. Prorok und des Herrn Oberlehrers Olbrich in Neutitschein zu gedenken, welche mir bei meinem Dortsein freundlichst zu Dienste waren.

Das Grünsteingebirge zwischen Neutitschein und Teschen, an Ausdehnung das bedeutendste der Monarchie, umfasst eine Reihe Gesteine von verschiedenem Aussehen und mannigfaltiger Zusammensetzung, die sämmtlich der Grünsteingruppe angehören und die unter den verschiedensten, mitunter sehr interessanten Verhältnissen auftreten. Ich kenne den nördlichen Theil der Formation nicht aus eigener Anschauung. Aus dem Vergleiche des darüber Bekannten

mit meinen Erfahrungen über den südlichen Theil ergibt sich, dass der letztere viel mehr des Interessanten bietet als der erstere. Neben dem, dass die ganze Grünsteinformation von verhältnissmässig geringem Alter ist (das durchbrochene Gestein entspricht nach Hohenegger dem Neocomien), zeigt sich im Süden eine grössere Mannigfaltigkeit der Felsarten. Von einem syenitartigen Diorit bis zu einem doleritähnlichen Diabas und einer zeolithreichen Wacke, andererseits bis zu einem ausgezeichneten Kalkdiabas herab trifft man eine ganze Reihe von Gliedern an. Das Auftreten des Gesteins ist ebenfalls recht verschieden: Bald bricht ein mächtiger Gang durch den dunklen Schiefer und bildet eine flach-kegelförmige Erhebung, bald dringt ein isolirter Zapfen von dunkel-blasigem Gestein mitten in der Ebene hervor, bald breitet sich der Grünstein in der Form einer Decke aus, über welche später emporgequollene Lava sich wieder ergoss, oder es zieht sich eine Schichte sandigen Tuffes dahin, der nach der Eruption mit Hilfe des Wassers sich gebildet. Überall erblickt man Spuren ehemaliger vulcanischer Thätigkeit in vielfältigem Wechsel. Die Gegend hat in verschiedenen Zwischenräumen eine Reihe von Eruptionen gesehen, wenn gleich die eruptive Thätigkeit nirgends so bedeutende Dimensionen erreichte, wie sie uns das Wort Vulcan gewöhnlich in die Vorstellung ruft.

Die folgenden Zeilen sind dazu bestimmt, Beobachtungen an einander zu reihen, welche die Verhältnisse einiger secundären Mineralien betreffen, die sich in diesem Gebirge finden. Zuerst muss ich mich über die letztere Bezeichnung aussprechen: Jene Mineralbildungen, die erst nach der Eruption und dem vollständigem Erkalten des Gesteins in demselben und aus dessen Substanz (natürlich meist durch wässerige Einflüsse) gebildet wurden, mögen als secundär bezeichnet werden, während die beim Erkalten des Gesteins ausgeschiedenen Verbindungen primäre Minerale genannt werden können. Nun ist es in einzelnen Fällen allerdings nicht scharf nachweisbar, welche Entstehungsweise einem Mineral zuzuschreiben sei, und die Ansichten gehen hierin manchmal weit auseinander. Dieses kann indess bei dem Folgenden von keinem Belange sein, da es mir mehr um treue Darstellungen der Beobachtung zu thun ist, und wenn auch nach andern Ansichten das eine oder das andere der aufgeführten Mineralien nicht in die Reihe der secundären gehört, so wird doch die Sache dadurch nicht geändert.

Es ist wünschenswerth, bei dergleichen Untersuchungen die Felsarten, welche das Material zur Bildung neuer Mineralien gegeben haben, zuerst möglichst genau zu kennen; namentlich ist hier das chemische Moment zu berücksichtigen. Dass ich nun in dieser Beziehung nicht alles gethan, was nothwendig erschien, darf ich damit entschuldigen, dass es mir nicht gegönnt war eine vollständige Untersuchung der Vorkommnisse auszuführen, so dass nach sorgfältiger Auswahl des Materials eine chemische Untersuchung in der angestrebten Richtung hätte ausgeführt werden können. Ich musste mich auf Einzelnes beschränken, wodurch indess schon viel gewonnen war. Die chemische Beschaffenheit der Gesteine nahezu gleichen Alters in einem kleinen Verbreitungsbezirke ist nicht so verschieden, dass man von der Zusammensetzung eines derselben nicht weiter schliessen dürfte.

Ich bringe die Felsarten der gesammten Gegend zuerst in drei Abtheilungen, die sich ungefähr abgrenzen lassen. Jene Grünsteine, die vorwaltend Hornblende enthalten, sollen wie gewöhnlich Diorite genannt werden. Die mehr basischen Gesteine von mehr dunkler Farbe und bedeutenderem Gehalt an Augit sollen als Diabase aufgeführt werden. Eine Grenze zwischen den beiden genannten Reihen ist ziemlich willkürlich, da Übergänge an demselben Gange vorkommen, dagegen lässt sich der Kalkdiabas gut von den vorigen trennen. Er ist von klein-krystallinischem Gefüge, von lichten grün-grauen Farben und durch den bedeutenden Gehalt an kohlen-saurem Kalk ausgezeichnet. Nach diesen drei Abtheilungen soll nun das Folgende geordnet werden, um die Übersicht zu erleichtern.

Was die Beschreibung der Gesteine anbelangt, werde ich immer nur den Haupttypus einer Gruppe angeben; eine eingehende Schilderung mehrerer Felsarten findet man in Hochstetter's Abhandlung: „Über einige Grünsteine aus der Umgegend von Teschen“¹⁾. Ich kann darauf verweisen, da viele Gesteine des südlichen Verbreitungsbezirkes mit denen im nördlichen Theile gleichartig sind.

Ich gehe nummehr zur Beschreibung der ersten Hauptgruppe über:

1) Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. IV, S. 411.

I. Diorit.

Die Grünsteine, welche sich in diese Gruppe bringen lassen, finden sich meist im SO. von Neutitschein. Sie gehören zu den ältesten Grünsteinen der Gegend, wovon man sich an einigen Punkten überzeugen kann, wo die vom Diorite gebildeten Lager und Decken vom Diabas gehoben oder durchbrochen werden. Dagegen habe ich nirgends beobachten können, wie sie sich in dieser Beziehung dem Kalkdiabas gegenüber verhalten. Im Ganzen jedoch machte es mir den Eindruck, dass auch der Kalkdiabas ein jüngerer Gebilde sei als die Diorite.

Um ein Bild von der mineralogischen Beschaffenheit dieser Gruppe zu entwerfen, will ich ein typisches Gestein näher beschreiben, welches zwischen Söhle und Seitendorf auftritt.

Das Gestein ist mittelkörnig, dunkelgrün, mit vielen hervorstechenden weissen Flecken. Von den Gemengtheilen erkennt man sogleich die Hornblende an den fast schwarzen, säulenförmigen Krystallen und glänzenden Spaltflächen. Sie ist gleichförmig durch das Gestein verbreitet, von dem sie ungefähr 40 Procent ausmacht, die einzelnen Krystalle sind im Mittel 6 Millim. lang und 2 Millim. breit. Die Feldspathmasse ist von weisser oder grünlicher Farbe, sehr feinkörnig, fettglänzend, von unebenem, oft splitterigem Bruche, nur hie und da erscheint eine Theilungsfläche, die ein grösseres Individuum anzeigt, welches indess niemals länger als 3 Millim. erscheint. Splitter des Feldspathes schmelzen in der Löthrohrflamme erst nach einiger Zeit. Von Säuren wird das feine Pulver aufgeschlossen und es bleibt pulvrige Kieselsäure zurück.

Das Gestein ist von sehr frischem Aussehen. Es enthält nur sehr wenig kohlen-sauren Kalk. Nur hie und da entsteht beim dar-aufbringen von Säuren ein Bläschen, nur selten bemerkt man eine höchst feine Spalte, die mit Calcit ausgefüllt ist.

Die Beschreibung, welche Hochstetter vom Diorite von Boguschowitz gibt, passt nahezu auf dieses Gestein, nur tritt hier der Augit zurück. Den Feldspath der Diorite hält Hochstetter für Anorthit, wegen des Verhaltens in der Hitze und gegen Säuren. Ich bin derselben Ansicht, um so mehr als eine später anzuführende Analyse eines Gesteines die Gegenwart dieses Feldspathes sehr wahrscheinlich macht.

Alle übrigen Diorit-Gesteine der Gegend stehen in mineralogischer Beziehung dem eben beschriebenen sehr nahe und unterscheiden sich meist nur durch die Grösse der Hornblendekristalle. Hier und da tritt auch der Augit etwas hervor. Er erscheint dann in kurzen Säulen von der gewöhnlichen Form. Das äussere Ansehen der Felsart ist nach der Grösse des Kornes, der Farbe des Feldspathes etc. verschieden. Schiefer und Aphanite wurden nicht beobachtet. Das spezifische Gewicht bewegt sich meist in den Grenzen 2.8 . . . 2.9.

Das Auftreten des Diorites ist ein sehr mannigfaltiges. Ich will hier bloss einige auffallende Vorkommnisse beschreiben.

Im S. von Neutitschein am rechten Ufer der Titsch setzt ein etwa 10 Klafter breiter Gang im Thonschiefer auf. Das Gestein ist stark zerklüftet, am Ausgehenden bedeutend verwittert und braun gefärbt, tiefer unten besitzt es noch das frische Ansehen und die grüne Farbe. Die Spalten sind meist mit Calcit erfüllt. Der Thonschiefer ist durch die hervorbrechende Masse gehoben und bis auf die Entfernung von einer Klafter in eine dickschiefrige, hornsteinähnliche Masse verwandelt worden, die eine lichtere Farbe zeigt als das unveränderte schiefergraue Gestein. Der Schiefer hat eine Neigung von 46° in ONO. und einen Fall von 56° in SSO. erhalten. Fig. 1 auf Taf. I stellt eine Contactstelle dar.

Bei Söhle im O. des Gumbelberges ist ein bedeutender Bruch im Diorit eröffnet. Das Gestein bietet namentlich an den Stellen, wo es bereits mehr angegriffen ist, eine sehr interessante Erscheinung. Es zeigt nämlich sehr häufig ausgezeichnet kugelförmige Absonderung. Das Gestein theilt sich zuerst in würflige Blöcke, welche nach einiger Zeit mehr abgerundet werden, bis endlich eine Menge von grossen, concentrisch-schaligen Kugeln hervorstehen, die sich oft ablösen und aus der Gesteinswand herausfallen. Die ganze Erscheinung ist um so interessanter, als sie beim Diorite nicht häufig angetroffen wird. Auf Taf. I, Fig. 2 ist eine solche Felspartie abgebildet.

Eine wichtige Beobachtung ergab sich ferner an einem blossgelegten Punkte bei Söhle, südlich von dem eben genannten Bruche. Ein kleiner Hügel war daselbst angebrochen und so eine Stelle eröffnet worden, welche bei sehr geringen Dimensionen sechs verschiedene Gesteine, welche ebenso vielen verschiedenen Perioden angehören, zugleich aufweist. Auf Taf. II ist eine Zeichnung ausgeführt, welche das Ganze deutlich machen wird.

Die Wand war etwa 8 Fuss hoch. Zu oberst erscheint eine Schicht dunklen Thonschiefers, der identisch mit den ringsum vorkommenden Schiefen ist. Hierauf folgt eine fast 2 Fuss mächtige Schichte von Diorit. Er ist bereits stark verwittert und nicht mehr mit einem Gestein der Gegend zu identificiren. Unter diesem eine fast eben so mächtige Schichte von Diorittuff. Derselbe sieht ziemlich compact aus, zerfällt jedoch bei der Berührung sogleich in eine Menge eckiger Dioritstückchen von 1 Centim. Durchmesser bis zur Grösse eines Sandkorns. Nunmehr folgt eine 2 Zoll dicke Schicht von stängligem, weissem Arragonit, welche sich gleichförmig über die nächste Schicht ausbreitet. Die letztere ist etwa 8 Zoll dick und besteht aus einem frisch aussehenden, lichten Diorit, welcher dem oben genauer beschriebenen gleich kömmt. Unter diesem folgt ein verwitterter schwarzgrüner Diabas, der in der Tiefe fortsetzt.

Dieser Durchschnitt gibt bereits viele Mittel an die Hand, die Geschichte der Grünsteineruptionen dieser Gegend theilweise zu entwickeln.

Man sieht hier zu unterst eine dünne Dioritschichte, den Rest eines Lavastromes, welcher sich hier ergossen. Nach der Eruption, welche dieser Schichte Entstehung gegeben hatte, mögen heisse Quellen, die in der Nähe empordrangen, den Arragonit abgesetzt haben. Bei einem ferneren Ausbruche ward durch gleichzeitige oder spätere Einwirkung aus dem Sande und Rapillo eine Tuffmasse zusammengesetzt, welche nur eine geringe Mächtigkeit erreichte und nur unter den vorliegenden Umständen erhalten werden konnte. Es hat sich nämlich bei einem späteren Ausbruche ein neuer Lavastrom darüber ergossen und die Tuffschichte an dieser Stelle vor der zerstörenden Einwirkung des Wassers geschützt. Nach all diesen Eruptionen muss eine Bedeckung durch Wasser und der Absatz des Thonschiefers erfolgt sein. In einer ferneren Periode ward der ganze Schichtencomplex durch eine emporgedrückte Lavamasse gehoben, welche letztere zu einem Diabas erstarrte.

In der Umgebung spricht nichts dafür, dass die Schichtenfolge etwa umgekehrt wäre und man ein Überkippen annehmen dürfte. Dass der unten anstehende Diabas das Ganze gehoben habe, erscheint hier nicht so augenfällig, da man für diesen Fall eine gewaltsame Einwirkung auf die untersten Schichten erwarten könnte. Doch spricht dafür das Auftreten desselben Diabas in der Nähe dieser

Stelle, südlich davon, wo er in einem Gange emporgedrungen ist und eine Dioritschichte gehoben hat, deren Gestein dem im vorgenannten Anbruche zu oberst befindlichen so wie dem nördlich davon vorkommenden Kugeldiorite ähnlich ist.

Man ersieht aus all dem, dass einige Diorite älter seien als die Schiefer des Neocomien, während andere Diorite, so wie sämtliche Diabase ein geringeres Alter besitzen.

Nunmehr gelange ich zur Aufzählung der secundären Mineralien, welche im Gebiete des Diorites beobachtet wurden.

1. Quarz.

Wenn auch im Ganzen der Quarz in den Dioriten sich häufiger ausgeschieden findet als in den mehr basischen Gesteinen, so ist doch die Menge desselben an einem Orte niemals sehr bedeutend. Er findet sich krystallisirt in Spalten zu Drusen versammelt, wie in dem Bruche an der Titsch, im Kugeldiorite von Söhle, in dem obersten Dioritlager des Anbruches, oder er kommt als Ausfüllung runder Hohlräume vor. Solche runde Quarzmassen zeigen sich häufig im Diorite an der Titsch. Jede derselben stellt ein Quarzindividuum vor. Die ganze Kugel ist gleichförmig durchsichtig, schwach gelblich gefärbt, von 3 — 1 Centim. Durchmesser, manchmal scharf gegen das Gestein hin abgegrenzt, manchmal, namentlich die kleineren Kugeln, fast mit dem Gestein verfließend, ohne scharfe Grenze. Zu bemerken ist noch, dass sich in dem Bruche im Kugeldiorite ein Block krystallinischen Quarzes von 2 Fuss Länge vorfand, welcher Eindrücke von zollgrossen Calcit rhomboedern und Stalaktiten enthielt.

2. Calcit.

Der Calcit kömmt im Diorite nicht häufig in kleinen Partikelchen mitten im Gesteine vor, wesshalb diese mit Säuren wenig oder gar nicht brausen, vielmehr tritt er meist in Spalten und Hohlräumen auf. Sehr häufig findet man ihn in deutlichen Krystallen. In dem Bruche an der Titsch beobachtete ich die Form R 3 an mehr oder weniger verkrüppelten, mit einer Kruste von Brauneisenstein überzogenen Krystallen. In anderen Spalten fand sich Calcit in der Form — 2 R neben Bitterspath und Eisenkies auf Drusen von Quarz. Im Kugeldiorit von Söhle kömmt häufig krystallinischer Calcit vor. Bemerkenswerth ist das Auftreten einer kreideartigen Ausfüllung vieler Gesteinspalten daselbst. Die staubartige weisse Substanz (sogenannte Berg-

mileh) ist fast reines Kalkearbonat. Durch eindringende Gewässer wird dieselbe weiter geführt und ganze Gesteinspartien werden damit bedeckt, so dass dieselben durch diesen Überzug ein fremdartiges Aussehen erhalten. Der Calcit findet sich ferner in Rhomboedern von der Form $—2R$ in fast zollgrossen Krystallen neben Baryt und Analeim in den bei der Teufelsmühle umherliegenden Gesteinstrümmern. Die Krystalle sind durch Einwirkung des Wassers an der Oberfläche rauh geworden und man bemerkt die dem Grundrhomboeder angehörige Schraffirung in vertieften Linien ausgeprägt. Interessant erscheint ferner das Vorkommen krystallinischen Calcites als Spalten ausfüllig in folgendem Falle: In dem Diorite an der Titsch finden sich, wie bereits erwähnt, kugelförmige Ausscheidungen von durchsichtigem Quarze. Hie und da setzt sich nun mitten durch eine solche Quarzkugel ein feiner Spalt fort, welcher von weissem krystallinischen Calcit erfüllt ist, so dass diese weissen Adern von dem gelblichen, durchsichtigen Quarz eben so deutlich abstechen als von dem dunklen Gestein. Dies zeigt, dass die Ausscheidung des Quarzes viel früher stattfand als die Spaltenbildung und Ausfüllung durch Calcit. Es kann hier durchaus nicht angenommen werden, dass der Quarz beim Erstarren der Masse gebildet worden, da dieser mit der basischen Natur des Gesteines unverträglich ist, eben so wenig lässt sich behaupten, dass dies eingeschmolzene Quarzstücke seien, da man das Verfliessen des Quarzes mit der Gesteinsmasse hier oft beobachten kann, wogegen eingeschmolzene Stücke dies nicht zeigen, vielmehr, wie man es in Basalten öfter sieht, immer scharf abgegrenzt, ganz undurchsichtig und mürbe erscheinen.

3. Arragonit.

Ein ausgezeichnetes Vorkommen des Arragonites ist das bereits früher angedeutete im Anbruche bei Söhle. Dasselbst setzt dieses Mineral eine ganze Schichte zusammen, welche im Mittel 2 Zoll dick ist und zwischen einem dunklen Diabas und einer dünnen Schichte hellen Diorites eingeschoben ist. Er bildet ein gleichförmig dünnstengeliges Aggregat von rein weisser Farbe. Als Arragonit ist derselbe sogleich an den Theilungsflächen der ungefähr 1 Millimeter breiten Individuen erkennbar. Die Axen der Individuen stehen auf der Schichtfläche senkrecht. Die ganze Schichte zeigt sich hie und da in zwei bis drei Etagen abgetheilt. Eine Partie einer solchen kleinen

Schichte zeigte sich in Steatit umgewandelt. Da das umgebende Gestein leicht bei der Verwitterung in Trümmer zerfällt, die Arragonit-schichte aber grössere Festigkeit besitzt, so kommt es, dass dieselbe auf der einen Seite des Hügels überall aus dem Boden hervorragt und streckenweise einen weissen Streif bildet.

Da dieser Arragonit wahrscheinlich ein Absatz heisser Quellen ist, so wäre er in sofern nicht zu den secundären Bildungen gegenüber dem Grünstein zu rechnen, als er vielleicht nicht aus dessen Substanz gebildet wurde, doch habe ich dieses Vorkommen der Vollständigkeit wegen angeführt.

4. Bitterspath.

Dieses Mineral tritt überall, wo es vorkömmt, in Gesellschaft des Calcites auf. Dies ist der Fall in dem Bruche an der Titsch, wo es in kleinen Partien auf den Quarzdrusen neben Calcit und Eisenkies in gekrümmten Rhomboedern sich findet, ferner in den Spalten des Kugeldiorites bei Söhle, endlich bei Seitendorf.

5. Baryt.

Der Baryt kommt in undurchsichtigen rein weissen Stücken, welche hie und da die Fläche $\infty P \infty$ erkennen lassen, neben Calcit und Analcim in den Gesteinstrümmern bei der Teufelsmühle vor. Da er mit dem Calcit und Analcim innig verwachsen erscheint, so hat man alle drei Mineralien als gleichzeitige Bildungen anzusehen und der Baryt ist hier als secundäre Bildung aufzufassen, sobald man den in Hohlräumen des Diorites auftretenden Analcim und Calcit für secundär ansieht. Der Baryt findet sich sonst an keinem anderen Orte dieser Gegend.

6. Serpentin.

Der Serpentin findet sich hie und da als Zersetzungsproduct der Hornblende und des Augites in geringer Menge in den Rinden der Gesteine wie bei Söhle, bei Hotzendorf. Die Serpentinbildung ist in den Dioriten bei weitem nicht so bedeutend als im Diabas.

7. Steatit.

Dieses Mineral tritt in der bereits erwähnten Arragonitschichte pseudomorph nach Arragonit auf. Der Steatit ist von grünlicher Farbe und zeigt grösstentheils noch das stengelige Gefüge des Arragonits. Stellenweise ist noch etwas Arragonit zurückgeblieben, wel-

cher dann sehr morsch und mürbe erscheint. Die Steatitmasse zerfällt beim Daraufschlagen gerade so wie der Arragonit, nach der Länge der Säulehen hin, in prismatische Stücke; dagegen lässt sie sich nach jeder Richtung hin mit dem Messer schaben ohne zu brechen und ohne im Querschnitte die stengelige Structur zu zeigen. Der Steatit findet sich ferner hie und da in den Spalten des Kugeldiorites in geringer Menge.

8. Glimmer.

Im Diorite kommt nur wenig Glimmer vor und dann nur immer die eine Art: ein tombakbrauner metallisch glänzender Glimmer, von dessen secundärer Natur man sich leicht durch Betrachtung einzelner Gesteinspartien überzeugen kann, wo die Glimmerblättchen genau parallel den Theilungsflächen auf den Hornblendekrystallen liegen oder durch dieselben hindurch gewachsen erscheinen, wie dies im Gesteine von Hotzendorf der Fall ist. Sehr häufig kann man auch die Beobachtung machen, dass der Glimmer nur auf der Verwitterungsrinde erscheint, oder dass er gegen die Oberfläche des Gesteines zu immer häufiger wird.

9. Chlorit.

Noch weniger häufig als der Glimmer, findet sich der Chlorit nur in Gesteinen, die schon merkbar angegriffen sind. in kleinen grünen Schüppchen als Zersetzungsproduct der Hornblende, wie bei Seitendorf; doch niemals trifft man ihn in grösserer Menge an. Hochstetter hat einen chlorithaltigen Diorit von Kalembitz genauer beschrieben.

Zeolithe.

Im Gebiete des Diorites treten die Mineralien dieser Familie nicht häufig auf und kommen nur in geringen Mengen vor. Im Diorite bei Söhle, so wie in vielem Gerölle finden sich einzelne feine Nadeln, so wie spärliche Aggregate derselben, welche sich durch ihr Verhalten in der Hitze und gegen Säuren leicht als Zeolithe erkennen lassen, doch war eine genauere Bestimmung nicht ausführbar. Nur eine Zeolithspecies kömmt in grösseren Krystallen vor.

10. Analcim.

Das Vorkommen dieses Minerals wurde schon früher erwähnt. Der Analcim findet sich bei der Teufelsmühle in Gesellschaft von

Calcit und Baryt in meistens hellen Krystallen von im Mittel 5 Millim. Durchmesser. Sie zeigen die Form $\infty 0 \infty . 202$, liegen meist dicht an einander und sind den begleitenden Mineralien gleichsam zwischen gestreut ¹⁾. Beim Ablösen der Krystalle bemerkt man oft in der Unterlage hinterlassene Eindrücke, wornach also die gleichzeitige Bildung der drei Mineralien keinem Zweifel unterliegt.

II. Magneteisen.

Der Magnetit tritt der Menge nach in demselben Verhältnisse auf, wie der Augit und es gehört der erstere als Zerlegungsproduct vorzüglich dem Augite zu. Im Diorite, wo der Augit nur in geringer Menge vorkömmt, findet sich auch das Magneteisen nur in ganz unbedeutenden Quantitäten, so dass es niemals mit bloßem Auge bemerkt werden kann. Der Magnet zieht aus dem feinen Gesteinspulver nur geringe Mengen.

12. Pyrit.

Den Eisenkies trifft man im Diorite viel häufiger an als im Diabas. Er findet sich fast überall in Spalten und Hohlräumen, oft neben Calcit und Quarz, wie bei Söhle, bei Seitendorf. Die Krystalle sind meist von ungefähr 2 Millim. Durchmesser, manchmal sind auch bloß sehr kleine Individuen staubförmig auf Calcit vertheilt. Auch mitten im Gesteine kommt er in kleinen Körnern eingesprengt vor.

13. Brauneisen.

Ausserdem, dass das Eisenhydrat in den stark angegriffenen Gesteinen als Rest der Zersetzung nach den Augitspathen in mehr oder weniger reinem Zustande oft anzutreffen ist, kömmt es auch als Absatz der Gewässer in Spalten vor. Im Bruche an der Titsch fand ich unter anderen eine ganz junge Bildung als lederartigen Überzug der Calcitkrystalle.

II. Diabas.

Die Grünsteine dieser Gegend, welche hier als Diabase aufgeführt werden, sind im Allgemeinen mehr basische, dunklere, an Augit reichere Gesteine von höherem specifischen Gewichte als die Diorite. Sie sind von geringerem Alter als die letztere Gesteinsgruppe und jünger als die Schiefer und Kalke des Neocomien. Mehrere der-

¹⁾ S. Glocker, Verhandl. der kais. Leop. Carol. Akademie. Bd. 15.

selben sind früher für Basalte gehalten worden, wie z. B. der vom Gümberberge, doch ist nirgends eine Spur von Olivin zu bemerken.

Ich will zuerst wieder die Beobachtungen an einem typischen Gesteine vom Gümberberge anführen, welches zwischen den übrigen Felsarten dieser Gruppe so ziemlich die Mitte hält.

Der Diabas ist von mittlerem Korne und von schwärzlichgrüner Farbe. Er ist ungemein zähe, so dass sich nur mit grosser Mühe ein Handstück aus einem Blocke schlagen lässt. Von den zusammensetzenden Mineralien ist der Feldspath der vorherrschende Gemengtheil. Er ist dunkelgrün, zeigt auf dem Bruche glasglänzende Theilungsflächen, welche im Mittel 6 Millimeter lang und 4 Millimeter breit und überall von feinen Hornblendetheilen durchwachsen sind. Splitter desselben schmelzen in der Löthrohrflamme nach einiger Zeit, jedoch schwieriger als Labrador. Von Salzsäure wird das Pulver ganz zersetzt und es bleibt pulverige Kieselsäure zurück. Er verliert durch Behandeln mit verdünnten Säuren bald die dunkelgrüne Farbe und wird schneeweiss. Beim Verwittern hinterlässt er eine gelblich gefärbte pulverige Masse. Die Augitspathe lassen sich erst genauer beobachten, nachdem der Feldspath-Bestandtheil durch Ätzen mit Säuren weiss geworden: dann bemerkt man sogleich, dass die Augitspathe bloß ungefähr 30 Percent des Gesteins ausmachen, und dass sie in ganz kleinen Krystallen zwischen den Feldspathkrystallen gelagert oder durch dieselben hindurchgewachsen sind. Mit Hilfe der Loupe erkennt man sogleich die Hornblende an ihren charakteristischen Kennzeichen: der fast schwarzen Farbe und den glänzenden Spaltflächen. Daneben zeigt sich Augit in kleinen Krystallen, von der Hornblende leicht an dem matten Aussehen und dem muschligen Bruche zu unterscheiden. Ferner beobachtete ich hie und da feine Krystalle von hellgrüner Farbe; dieselben mögen Epidot gewesen sein. Aus dem Pulver des Gesteins zieht der Magnet eine nicht ganz unbedeutende Menge Magnet Eisen heraus, doch lässt sich bekanntlich die Menge desselben wegen anhängendem Gesteinspulver nicht einmal richtig schätzen. Das Gestein sieht ganz frisch aus; mit Säuren behandelt gibt es eine geringe Menge Kohlensäure. Dagegen ist der Gehalt an Wasser, wie später angeführt werden wird, nicht unbedeutend.

Das specifische Gewicht wurde von Hrn. L. Knaffl und von mir an zwei verschiedenen Proben mit Hilfe des Pyknometers bestimmt.

In dem Folgenden bezeichnet P die Capacität des Pyknometers in Grammen, p das Gewicht der angewendeten Gesteinsprobe, p' das Gewicht des dadurch verdrängten Wassers in Grammen, t die Temperatur des Wassers (die Correctionen überall inbegriffen). Die Proben waren gepulvert und vor dem Wägen getrocknet, die Luft aus dem Wasser durch Kochen entfernt. Es wurden bestimmt:

$$A. \quad P = 30.052, \quad p = 5.081, \quad p' = 1.721, \quad t = 17.5^{\circ}C. \dots K$$

$$\text{daraus } \frac{p}{p'} = 2.952.$$

$$B. \quad P = 15.010, \quad p = 7.275, \quad p' = 2.433, \quad t = 16^{\circ}C. \dots T$$

$$\text{daraus } \frac{p}{p'} = 2.966.$$

Hiernach berechnet sich das specifische Gewicht bei $0^{\circ}C.$ für A zu 2.95, für B zu 2.96.

Das Gestein ist noch weiter untersucht worden. Herr L. Knauff hat auf meine Bitte eine chemische Analyse desselben vorgenommen. Ich theile im Folgenden die Methode und die erhaltenen Resultate mit.

Die qualitative Analyse erwies die Gegenwart von Kieselsäure, Kohlensäure, Eisen, Kupfer, Kalk, Magnesia, Kali, Wasser. Zur Bestimmung von Kieselsäure, Kupfer, Eisen, Kalk, Magnesia wurde eine Partie der fein gepulverten, bei 100° getrockneten Probe genommen und mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen. Die Kieselsäure wurde nach sorgfältigem Eindampfen abfiltrirt, im Filtrate das Kupfer durch Schwefelwasserstoff gefällt, hierauf nach dessen Entfernung Thonerde und Eisen durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag respective deren Lösung in zwei Theile getheilt. In dem einen ward das Eisen durch Titriren mit übermangansaurem Kali bestimmt, der andere Theil ward zur Ermittlung der Summe der Thonerde und des Eisenoxydes verwendet. Die Kalkerde wurde als oxalsaures Salz abgesondert, letzteres in Salzsäure gelöst und dessen Quantität durch Titriren mit Chamäleon bestimmt, die Magnesia wurde wie gewöhnlich als pyrophosphorsaures Salz gewogen. Zur Bestimmung der Alkalien wurde eine weitere Probe durch Flusssäure aufgeschlossen. Nachdem alles übrige mit Hilfe von Ätzbaryt entfernt war, wurde die erhaltene Chlorverbindung gewogen, endlich durch Silberlösung die zweite nöthige Bestimmung gemacht. Zur Ermittlung der Quantität des im Gestein enthaltenen Eisenoxyduls wurde eine sehr

fein gepulverte Probe längere Zeit mit concentrirter kochender Salzsäure in einer Atmosphäre von Kohlensäure behandelt, bis das Pulver vollständig weiss geworden. Hierauf konnte sogleich das Titirverfahren angewendet werden. Die Kohlensäure wurde mittelst eines kleinen Fresenius'schen Apparates bestimmt. Der Gewichtsverlust beim Glühen wurde als Wassergehalt in Rechnung gebracht. Es folgen die Zahlenresultate:

1. Angewendete Menge Substanz 1·018 Gramm	
An Kieselsäure erhalten: 398 Mg.	39·10 Procent.
Eisenoxyd und Thonerde aus der Hälfte der Substanz 148 Mg., im Ganzen 29·08 Procent. Bestimmung des Eisens in der Hälfte der Substanz: Titre des Chamäleon $a = 0·085$, Anzahl der gebrauchten C. C. der Lösung: $n = 9·6$. Daraus berechnet sich Eisenoxyd 65·3 Mg., im Ganzen 12·82 Procent, hiernach berechnet sich Thonerde $29·08 - 12·82 =$	16·26 „
Das gefällte Schwefelkupfer in Oxyd verwandelt und 16 Mg. erhalten oder	1·57 „
Bestimmung der Kalkerde: $a = 0·042$, $n = 49·2$, hieraus berechnen sich 57·8 Mg. Kalkerde . . .	5·68 „
Das erhaltene Magnesiumsalz wog 537 Mg., dem entsprechen 193·5 Mg. Magnesia	19·01 „
2. Aus 879 Mg. Substanz wurden 11 Mg. Chloralkalien erhalten. Es wurden von der Silberlösung gebraucht 1·5 C. C., dem entsprechen 0 Chlornatrium 11 Mg. Chlorkalium oder 7 Mg. Kali	
	0·79 „
3. In 1·054 Gramm der Gesteinprobe wurde das Eisenoxydul bestimmt und erhalten $a = 0·085$, $n = 12·8$, daraus ergibt sich 78·3 Mg. Eisenoxydul oder	
	7·43 „
dem entsprechen Eisenoxyd 8·26 Procent. Darnach berechnet sich die Menge des im Gestein enthaltenen Eisenoxydes zu $12·82 - 8·26 =$	4·56 „
4. Aus 1·704 Gramm Substanz wurde die Kohlensäure entfernt und eine Gewichts-differenz gefunden von 2 Mg. oder	
	0·12 „

5. Der Glühverlust betrug bei 3·32 Gramm Substanz 143 Mg., dem entspricht ein Wassergehalt von 4·37 Procent.

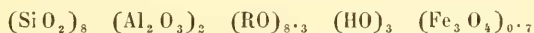
Das Verhältniss der zusammensetzenden Bestandtheile ist demnach:

Kieselsäure	39·10
Thonerde	16·26
Eisenoxyd	4·56
Eisenoxydul	7·43
Kupferoxyd	1·57
Kalkerde	5·68
Magnesia	19·01
Kali	0·79
Wasser	4·37
Kohlensäure	0·12
	98·89

Um eine Andeutung über die Art und Menge der in dem Gestein enthaltenen Salze zu erhalten, soll das Äquivalenten-Verhältniss der genannten Bestandtheile näher betrachtet werden. Die Menge der Kieselsäure in Äquivalenten ist hier = 800 gesetzt. Hiernach ist das Verhältniss folgendes:

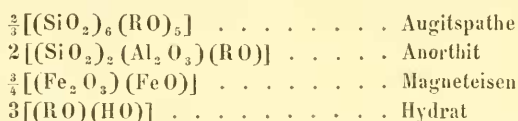
Kieselsäure	800	. . .	800	(SiO ₂)
Thonerde	197	. . .	197	(Al ₂ O ₃)
Eisenoxyd	35	} . . .	70	(Fe ₃ O ₄)
dem entspricht um Magneteisen zu bilden				
Eisenoxydul	35	} . . .	834	(RO)
Übrige Menge Eisenoxydul	92			
Kupferoxyd	24			
Kalkerde	125			
Magnesia	585			
Kali	8	} . . .	302	(HO)
Wasser	299			
Kohlensäure	3			

Die Zusammensetzung kann daher durch die folgenden Zahlen repräsentirt werden:



Man bemerkt sogleich, dass die Zersetzung schon bedeutend Platz gegriffen hat, da der Wassergehalt ein namhafter ist. Der

Kupfergehalt ist auch bemerkenswerth; das Gestein ist ferner so stark basischer Natur, dass dies bei einem Grünstein ziemlich auffällig erscheint. Es ist leicht einzusehen, dass der enthaltene Feldspath ein sehr basischer sein müsse, so dass auch nicht Labrador, für welchen das Verhältniss $(\text{SiO}_2)_3 (\text{Al}_2\text{O}_3) (\text{RO})$ gilt, angenommen werden kann. Dagegen ist der Annahme von Anorthit, sowohl der Zusammensetzung, als der früher über das Verhalten des Feldspathes angeführten Beobachtungen ganz entsprechend. Dem Wassergehalt muss irgend ein Hydrat entsprechen, welches eben so wie das Magneteisen als Zersetzungproduct abzusondern ist. Das Eisenoxyl gehört wahrscheinlich ganz dem Magneteisen an. Demnach könnte das Verhältniss der Bestandtheile vielleicht auf folgende Art gedeutet werden ¹⁾:



Der hiernach berechnete Gehalt an Magneteisen von 8 Procent und an Augitspathen von ungefähr 33 Procent entspricht sehr gut der directen Beobachtung an der Felsart. Das angeführte Hydrat kann einer eingetretenen Serpentin- oder Zeolith-Bildung angehören und es würde in Folge dieser Interpretation eine Änderung der angenommenen Verhältnisse vorzunehmen sein. Dagegen ist es fast ganz sicher, dass der Feldspathbestandtheil von Anorthit gebildet werde. Was die Bildung von Serpentin in diesem Gesteine betrifft, werde ich später noch Einiges anführen.

Es lohnt übrigens hier, so wie überhaupt bei Gebirgsarten, kaum der Mühe, aus den Daten der Analyse die Mengen der zusammensetzenden Mineralien berechnen zu wollen; doch verleiht die Discussion Anhaltspunkte, um auf die ursprüngliche Zusammensetzung, die bei Gesteinen aus früheren Perioden wohl nur sehr selten ungeändert geblieben ist, zurückzuschliessen und so einige Einsicht in die secundären Bildungsprocesse zu erlangen. Ich komme auf das Einzelne noch weiter unten zu sprechen.

Um die Felsarten, welche dem eben beschriebenen Gesteine ähnlich sind, lassen sich die übrigen Diabase folgender Art grup-

¹⁾ Ich gebrauche hier blos Äquivalentzeichen; daher O = 8, Si = 14.2 etc.

piren. Eine Reihe bilden die mehr grobkörnigen Diabase, bei denen auch die Hornblende- und Augit-Krystalle eine Länge von 3 Centim. erreichen, wie z. B. das Gestein von Liehnau, einer zweiten Gruppe kann man die Aphanite zutheilen, die von sehr feinem Korn und schwarzgrüner Farbe sind, wie das Gestein von Schönau. Von beiden verschieden ist das letzte Glied: eine zeolithische Wacke, welche mitten im Dorfe Liebisch unterhalb der Kirche ansteht.

Die dem Gestein vom Gumbelberge ähnlichen Diabase haben dieselbe mineralogische Zusammensetzung wie dieses, die genannte Wacke aber scheint ehemals Labrador enthalten zu haben, wofür die Ausscheidungen von Kalk und Apophyllit sprechen. In den Aphaniten ist das Vorkommen von Labrador nicht wahrscheinlich, da sie dieselben Zersetzungsercheinungen zeigen, wie der anorthithältige Diabas. Von einer Prüfung des Feldspathes der Aphanite kann natürlich nicht die Rede sein. Der Gehalt an Magneteisen und Kalk-Carbonat ist beim Diabas allgemein. Auch tritt fast überall etwas Glimmer auf. Das specifische Gewicht hält sich meist innerhalb der Grenze 2.9 . . . 3.0.

Das Auftreten des Diabas ist zweierlei. Meistens setzen die Gänge im Kalk oder Schiefer auf, das Gestein tritt am Gipfel eines Hügels zu Tage, wie am Gumbelberge, bei Liehnau, oder es steht auf einer flachen Stelle an, wie die Wacke von Liebisch. Manchmal hingegen trifft man den Diabas unterhalb des Diorites oder neben demselben, wie bereits früher erwähnt wurde.

Als Zersetzungsproducte des Diabas können die folgenden aufgeführt werden:

I. Quarz.

Das Vorkommen des Quarzes im Gebiete des Diabas ist ein seltenes, was sich aus der Zusammensetzung des Gesteines leicht erklären lässt. Man findet nur hie und da beim Verschwinden des Feldspathes nach totaler Zersetzung in den hinterlassenen Hohlräumen mehr minder reine Quarzskelote. Mit Hilfe des Mikroskopes entdeckt man manchmal deutliche Quarzkrystalle in solchen Hohlräumen. Dagegen ist das Auftreten bedeutender Quantitäten von Mineralien, welche Quarzvarietäten darstellen, auf dem Gumbelberge merkwürdig. Man sieht auf dem Gipfel des Hügels häufig knollige Stücke, bis 1 Fuss Durchmesser zeigend, umherliegen. Sie bestehen

aus Chalcedon oder Achat, hie und da finden sich auch schöne Quarzdrusen; mehrere davon fand ich auf Kalkspath-Unterlage aufsitzen, die einzelnen Krystalle waren bis $\frac{1}{2}$ Zoll lang, milchweiss. Deutliche Achatmaudeln wurden nicht beobachtet. Die Menge des hier auftretenden Quarzes ist wohl zu bedeutend, als dass man denselben bloß als eine Ausscheidung aus dem daselbst vorkommenden Diabas erklären könnte. Auch ist keine Verbindung zwischen beiden zu bemerken. Da nun beide am Gipfel des Hügels zu Tage liegen, so könnte es auch sein, dass die Quarzpartie von dem Gesteine aus der Tiefe empor gebracht worden.

2. Calcit.

Der Calcit tritt als Zersetzungsproduct überall im Diabas auf, wo er mindestens durch das Aufbrausen beim Zusammenbringen des Gesteines mit Säuren seine Gegenwart verräth. Im Folgenden mögen nur jene Vorkommnisse erwähnt werden, wo das Mineral in grösseren Quantitäten, oder unter besonderen Verhältnissen sich findet. In den Klüften des Schönauer Aphanites kommen grössere Partien von Calcit vor, welche öfters abwechselnd Schichten mit Serpentin bilden. Er besitzt daselbst immer die Form — 2 R. Krystallinische Partien finden sich im Diabas von Liehnau, von Söhle. Im Gesteine von Liehnau trifft man an den mehr angegriffenen Stellen häufig klare durchsichtige Blättchen eingewachsen. Die Wacke von Liebisch enthält nur geringe Mengen Calcites. Neben Apophyllit und Arragon vorkommend, bildet er daselbst krystallinische Ausfüllungen von Hohlräumen und erscheint als ein Zersetzungsproduct aus der jüngsten Zeit.

Ich kann hier nicht unterlassen eine Metamorphose zu erwähnen, welche der Kalk durch die empordringende heissflüssige Gesteinsmasse erlitten hat. Ein solches eigenthümliches Verhältniss beobachtete ich am Gümhelberge, wo der Diabas einzelne Kalktrümmer entweder aus der Tiefe empor gebracht, oder oben angetroffen und verändert hat. Es finden sich nämlich hie und da grobkörnige Kalkblöcke von blaulich-grüner Farbe und matten Ansehen auf den Spaltflächen, umschlossen von einer blasigen Diabas-Masse. Bei genauerer Betrachtung des zerstückten Mineralen bemerkt man, dass dem Calcit kleine dunkelgrüne Theilehen mehr oder weniger gleichförmig eingestreut sind. Ich habe ein solches Stück etwas näher

untersucht ¹⁾, indem ich es durch stark verdünnte Salzsäure zerlegte und die Bestandtheile des löslichen Theiles bestimmte. So wurden die Zahlen erhalten:

Kohlensäure	33·10	Procent.
Kieselsäure	0·12	„
Eisenoxydul	4·57	„
Kalkerde	40·41	„
Magnesia	1·09	„
Wasser	1·80	„
Unlöslich (Diabas)	19·07	„
	<hr/>	
	100·16	Procent.

Der grüne Calcit enthält demnach 19 Procente Diabas, der in dem ersteren in höchst fein vertheiltem Zustande verbreitet war, und dessen Spaltflächen rauh machte. Diese Erscheinung lässt sich wohl nur dadurch erklären, dass der Diabas den Kalkblock aus der Tiefe empor brachte und umhüllte, während dessen der letztere geschmolzen wurde und eine ziemlich grosse Quantität von der Substanz des Gesteines in sich aufnahm, so dass beim Erstarren diese Verunreinigungen gleichsam mitkrystallisirten. Dass die Silicate, welche die Beimengung ausmachen, durch den Kalk nicht aufgeschlossen wurden, ist wohl eigenthümlich: man müsste es damit erklären, dass der Kohlensäure wegen des allseitigen Verschlusses keine Gelegenheit zu entweichen gegeben war und so die Zersetzung nicht eintreten konnte. Dass diese Bildung nicht auf nassem Wege entstanden sei, beweist sogleich das Vorkommen in dem schlaekigen Diabas, das stellenweise Eindringen des letzteren in die Calcit-Masse, derart, dass man häufig bemerkt wie eine dunklere, an Diabas reichere Partie des Calcites mit soleh einer eindringenden Diabas-Ader in Verbindung steht.

Eine andere Metamorphose, wie solehe schon öfter beobachtet wurden, konnte ich auf dem Gumbelberge wahrnehmen. Ein Calcitblock von etwa zwei Fuss Höhe war daselbst durch sein Äusseres sogleich auffallend. Er bildete ein Stück einer Kugel, die als sie vollständig war, einen Durchmesser von vier Fuss gehabt hatte. Er war von weisser Farbe, feinkörnigem Gefüge und besass eine eigenthümliche Structur: er bestand nämlich aus einer Anzahl meist sechsseitiger Pyramiden, deren Spitzen im Centrum der Kugel

¹⁾ Das Resultat wurde bereits mitgetheilt im Jahrb. der geologischen Reichsanstalt Bd. VIII, S. 613.

vereint waren. Die Oberfläche der Kugel war durch die Grundflächen der Pyramiden gebildet und demnach in meist sechseckige Felder getheilt. Zwischen den einzelnen Pyramiden, welche fest zusammenhängen, fand sich häufig etwas feinkörniger Diabas, der von aussen in die Zwischenräume eingedrungen war. Auf Taf. II, Fig. 1 ist eine Zeichnung hierüber gegeben. Diese Erscheinung sagt, dass der empordringende heissflüssige Diabas einen Kalkblock, den er entweder von unten heraufgebracht oder oben angetroffen, in eine Kugel von radialer Structur umgewandelt hat.

3. Arragonit.

In der Wacke, die unterhalb der Kirche des Dorfes Liebisch ansteht, findet sich Arragonit in parallel fasrigen Aggregaten in den senkrechten Klüften. Die Nadeln stehen auf den Wänden der $\frac{1}{4}$ Zoll weiten Spalte nahezu senkrecht und treffen in der Mitte derselben in einem sehr stumpfen Winkel zusammen. An der Oberfläche ist der Arragonit oft in Calcit verwandelt, wo er dann leicht zu einem feinen Krystallmehl zerrieben werden kann. Kleine Partien von Arragon finden sich auch im Diabas von Söhle.

4. Serpentin.

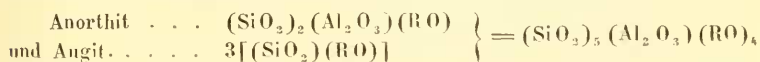
Unter allen secundären Mineralbildungen im Diabas ist der Serpentin die interessanteste, weil sich die Bildungsweise desselben durch alle Stadien verfolgen lässt. So haben sich an dem Gesteine vom Gumbellberge, von Söhle, an dem Aphanite von Schönau instructive Beobachtungen ergeben ¹⁾. Ich will zuerst die Beschreibung einer Partie des letzteren Aphanites anführen. Fig. 2 auf Taf. II stellt den Durchschnitt einer Spalte in dem Gesteine vor. Das letztere ist im frischen Zustande von schwarzgrüner Farbe, unebenem Bruche, sehr feinem Korne. Unter dem Mikroskope bemerkt man als Bestandtheile einen grünlichen Feldspath, viele kleine deutliche Krystalle von Augit, sehr wenig Hornblendenadeln, hie und da ein Körnchen Eisenkies. Öfters erscheinen kleine schwarze Glimmerblättchen und weisse Calcittheilchen darin. Verfolgt man nun das Gestein von dem noch wenig veränderten Innern her gegen gewisse Spalten hin, so bemerkt man als erstes Stadium der tiefer eingreifenden Zersetzung das Auftreten von schwarzen glänzenden Glimmerblättchen, deren

¹⁾ Vgl. Glocker, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, Bd. VI.

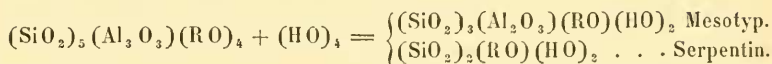
Durchmesser 4 Millimeter erreicht. Dieselben werden häufiger, man merkt auch die Zunahme des Calcites an dem lebhafteren Aufbrausen mit Säuren. Bei genauer Betrachtung findet man hier und da neben den Glimmerblättern kleine grüne Partien von flachmuscheligem, spittrigem Bruche: es ist Serpentin. Diese Partien werden in der Richtung gegen die Spalte hin immer häufiger. — Die in diesem Stadium der Zersetzung sich befindliche Gesteinspartie bildet bezüglich der Spalte eine Schichte von 1—2 Zoll Mächtigkeit (in der Fig. mit *b* bezeichnet). — Nimmehr nimmt der Serpentin überhand, so dass die Glimmerblätter darin eingewachsen erscheinen, hier und da erscheint eine Nadel von Zeolith. Der Glimmer tritt nun ganz zurück und unmittelbar an der Spalte zeigt sich reiner Serpentin von flachmuscheligem Bruche. Die Spaltwände sind meist von Calcit überkleidet, oder es ist der Spalt damit ausgefüllt. Manchmal wechsellagern Schichten von Calcit und Serpentin von 1—2 Millimeter Dicke mit einander (wie in der Fig. angedeutet). Zu oberst erscheinen häufig Calcitkrystalle der Form — 2R, überdies manchmal Krystalle von Eisenkies, so wie halbkugelförmige Aggregate von Natrolith. Ähnliche Verhältnisse zeigen sich an dem Diabas vom Gumbelberge. In dem Gesteine vom genannten Anbruche bei Söhle kommt ebenfalls eine nicht unbedeutende Serpentinbildung vor. Der Diabas ist bereits stark angegriffen und zerfällt bald in Kugeln von ungefähr 4 Zoll Durchmesser. Im Innern dieser Kugeln sieht man einen unreinen Serpentin, von Glimmerblättchen und öfter von rundlichen Körnern, welche die Spaltflächen der Hornblenden zeigen, durchwachsen; auch Theilchen von Calcit, so wie einzelne Nadeln von Zeolith fehlen nicht.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass die durch Spalten dringenden Gewässer das Gestein auf 2—3 Zoll weit ganz oder theilweise in Serpentin umgewandelt haben. Nach der oben angeführten Untersuchung kann man auf die ursprüngliche Zusammensetzung des Gesteines aus Anorthit und Augit (und Amphibol) schliessen, so dass man sich einen Überblick des Processes zu bilden vermag.

Den Beobachtungen an den meisten dieser Gesteine entspricht ungefähr die Zusammensetzung aus gleichen Mengen:

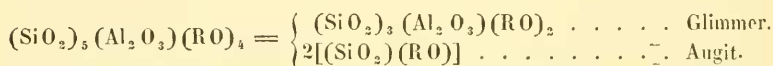


Es kann nun eine Zerlegung in der Art eintreten, dass ein Zeolith und Serpentin gebildet wird:



Die gelöste kalkhaltige Zeolithsubstanz kann nun durch Einwirkung von Gewässern, die kohlensaure Alkalien führen, wie diese namentlich in den ersten Stadien der Zersetzung auftreten, in kohlensauren Kalk und einen alkalihaltigen Zeolith umgesetzt werden. Das letztere Salz wird dann meistens weggeführt.

In einem andern Falle, oder auch zugleich, kann eine Bildung von Glimmer eintreten. Es ist:



Der hier unverändert gebliebene Augit kann hierauf durch Verlust von Kieselsäure ebenfalls in Serpentin umgewandelt werden ¹⁾ etc.

Es entspricht diese Auffassung in der Hauptsache den Erscheinungen auf befriedigende Weise, so dass man dadurch einige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Serpentinbildung, wo sie in grossartigem Massstabe stattgefunden hat, erreicht. Beachtenswerth erscheint mir unter den angeführten Beobachtungen auch die, dass der Serpentin in dünnen Schichten mit Calcit wechsellagernd vorkommt, wo er demnach durch Absatz aus Gewässern entstanden ist. Daher mag der Serpentin nicht immer als Zerlegungsrest an Ort und Stelle bleiben, sondern auch, wie dies überdies bei der Chrysotilbildung der Fall sein muss, aus wässriger Lösung ausgeschieden werden.

5. Glimmer.

Glimmerblättchen kommen im Diabas sehr allgemein vor. In manchen Partien des Gesteins von Schönau, von Söhle, ist der Glimmer gleichförmig verbreitet, sonst aber erscheint er immer gegen die Oberfläche hin in wachsender Menge. Er ist natürlicherweise immer als ein secundäres Mineral zu betrachten. Dem Ansehen nach kann man zwei verschiedene Arten unterscheiden, einen glasglänzenden schwarzen und einen tombakbraunen metallisch glänzenden Glimmer. Doch ist der letztere nur ein Umwandlungsproduct des ersteren. Der schwarze Glimmer findet sich nämlich meist im

¹⁾ S. Bischoff, Chem. Geologie, Bd. II, S. 330.

Innern, im frisch aussehenden Gestein, wogegen der metallglänzende nur in den bereits stärker angegriffenen Partien und auf der Oberfläche des Gesteins, in der Verwitterungsrinde auftritt. Man überzeugt sich überall leicht, dass die Glimmerbildung mit der Zersetzung des Gesteins gleichen Schritt hält, bis endlich bei der Verwitterung der Glimmer den mächtigeren Einflüssen ebenfalls weichen muss.

In dem Gestein von Lichnau fand sich der Glimmer pseudomorph nach Augit, indem Stücke von Augitkrystallen von Glimmer ersetzt waren, während der übrige Theil derselben in Grünerde umgewandelt erschien.

6. Uralit.

Der Diabas von Söhle ist im frischen Zustande nahezu feinkörnig und besteht ungefährr zur Hälfte aus kleinen Augitkrystallen. An jenen Stellen hingegen, wo die Umwandlung schon bedeutender vorgeschritten ist, bemerkt man nichts mehr von Augit. Das Ganze erscheint vielmehr als ein Gemenge aus Serpentin und Glimmer. In diesem Gemenge nun sieht man oft rundliche Körner eingewachsen, welche die Spaltbarkeit der Hornblende sehr deutlich zeigen. Von einer regelmässigen äusseren Begrenzung lässt sich nichts beobachten. Diese Körner zeigen sich manchmal in parallelfaserige Aggregate von Seidenglanz umgewandelt, manchmal erscheinen sie von Glimmer ersetzt. Diese Thatsachen sprechen dafür, dass die schwarzgrünen Körner Uralit-Individuen darstellen. Obwohl der directe Beweis dafür fehlt, so ist es doch nach dem Angeführten sehr wahrscheinlich.

7. Grünerde.

In der Wacke von Liebisch und im Gestein von Lichnau finden sich ausgezeichnete Pseudomorphosen von Grünerde nach Augit. Solche umgewandelte Augitkrystalle zeigen sich in der genannten Wacke namentlich an den Stellen, wo die letztere grossblasig erscheint. Sie erreichen eine Länge von 3 Centim., eine Breite von 1 Centim., sind meist sehr weich, mit dem Fingernagel leicht ritzbar, werden im Striche glänzend. Hier und da zeigen sich auch rundliche Hohlräume von unregelmässiger Gestalt durch Grünerde erfüllt. Kein einziger Krystall dieses Gesteins ist der Umwandlung entgangen. Der Diabas von Lichnau besteht im frischen Zustande ungefährr zu einem

Dritttheil aus Augitkrystallen von 1—3 Centim. Länge, einer geringen Quantität Hornblende und einem weisslichen Feldspath, wahrscheinlich Anorthit. An jenen Stellen, wo das Gestein mehr angegriffen erscheint, ist der Augit sämmtlich in Grünerde verwandelt, doch sind die Pseudomorphosen etwas wenigens härter als die von Liebisch. Die Hornblende ist ganz mürbe geworden, so dass sie sich leicht zu Stückehen zerreiben lässt, doch hat sie noch einen bedeutenden Grad des Glanzes auf den Theilungsflächen behalten. Die Zerlegungsproducte: Glimmer, Magneteisen, Zeolith, fehlen nicht. Der Glimmer hat hie und da Theile von Augitkrystalle verdrängt. Die hier beschriebenen Pseudokrystalle nach Augit haben alle die gewöhnlich auftretende Form.

Zeolithe.

In allen als Diabas aufgeführten Gesteinen, namentlich in den mehr angegriffenen Partien, finden sich geringe Mengen von Mineralien dieser Familie vor. Bei aufmerksamer Betrachtung des Gesteins bemerkt man bald einzelne wasserhelle Nadeln oder auch kleine Krystallbüschel, welche sich ohne Brausen in Säuren lösen und durch die Reactionen auf Kieselsäure, Thonerde und Wasser sich leicht als Zeolithe zu erkennen geben. Dagegen gelingt es selten, eine genügende Menge dieser Krystallnadeln zu erhalten, um eine weitere Bestimmung durchzuführen. Sie mögen wohl meist der mit Mesotyp bezeichneten Gruppe angehören. Mit Sicherheit liessen sich die folgenden erkennen:

8. Apophyllit.

Dieser Zeolith kömmt in ziemlich bedeutender Menge in der mandelsteinartigen Wacke von Liebisch vor. Das Gestein bestand wahrscheinlich aus Augit und Labrador. Der sämmtliche Augit ist in Grünerde verwandelt; auf die frühere Gegenwart von Labrador lässt sich blos aus den Zersetzungsproducten: Apophyllit, Natrolith, kohlenaurer Kalk, schliessen. Das Gestein ist durchaus blasig; die Blasenräume haben alle Dimensionen von verschwindender Kleinheit bis zu 1 Zoll Durchmesser. Sämmtliche Hohlräume sind ausgefüllt. Die ausfüllende Masse wird fast blos von Apophyllit gebildet. Derselbe ist trübe, milchweiss, nirgends finden sich ausgebildete Krystalle, da er die Blasen total erfüllt. Die Menge der Blasenräume

und somit des Apophyllites macht im Mittel ungefähr 40 Procent des Gesteines aus. Wo das Gestein zu Tage steht, dort ist der Apophyllit stark verändert. Er ist mürbe geworden und zeigt mit Säuren starkes Aufbrausen. Neben dem Apophyllit findet sich hie und da etwas Natrolith. Von dem Vorkommen des Arragonits ist bereits früher die Rede gewesen.

9. Natrolith.

In den Spaltenräumen des Aphanites von Schönau, ferner in einigen Blasenräumen der Wacke von Liebisch finden sich öfters halbkugelige, radial faserige Aggregate von weisser Farbe, die sich durch das Verhalten vor dem Löthrohr und gegen Säuren durch die Abwesenheit von Kalkerde und den Gehalt an Natron bald als Natrolith zu erkennen geben. Im Gesteine von Schönau findet sich derselbe auf den Schichten von Serpentin oder Calcit aufgewachsen. In der genannten Wacke trifft man ihn öfters mit Apophyllit in derselben Höhlung. Die kleinen Krystallbüschel, die in den mehr angegriffenen Partien des Gesteins von Söhle auftreten, mögen auch zu Natrolith zu rechnen sein, doch gelang es mir nicht eine genügende Menge zur Untersuchung zu isoliren.

10. Skolezit.

Dieses Mineral scheint einen ziemlich grossen Theil jener feinen, wasserhellen Nadeln zu bilden, welche man öfters im Diabas eingewachsen findet. Nur in einem Falle indess liess sich eine nähere Bestimmung vornehmen. An einem flachen Hügel im O. von Liehnau beobachtete ich eine eigenthümliche aussehende Gesteinpartie, auf welche ich durch Herra M. Mauer, der mich auf jener Expedition begleitete, aufmerksam gemacht worden. Das Gestein ist ziemlich grobkörnig, bereits stark verändert. Die Gemengtheile sind ein weisslicher Feldspath (Anorthit) und Augitkrystalle von 2 Centim. mittlerer Länge, die meistens in Grünerde umgewandelt sind. Nebenher tritt etwas Hornblende, so wie Magneteisen auf. Überall finden sich feine Zeolith-Nadeln im Gestein, welche öfters auch mitten durch die Grünerde hindurchgewachsen erscheinen. Sie sind ungefähr $\frac{1}{2}$ Millim. dick und im Mittel 5 Millim. lang. An einzelnen Stellen treten sie so dicht neben einander auf, dass das Gesteinsstück wie mit kurzen feinen Haaren bestreut aussieht. Die Nadeln erscheinen dem bewaff-

neten Auge als rechtwinkelige glasglänzende Prismen. Da sie erst nach dem Zerschlagen des Gesteins aus den Stückchen herausgelesen werden konnten, so ist es erklärlich, dass keine deutlichen Endflächen gefunden wurden. Beim Auflösen in Säuren hinterliessen dieselben schleimige Kieselsäure. Neben Thonerde liess sich eine bedeutende Menge Kalkerde nachweisen. Aus diesen Beobachtungen lässt sich mit Sicherheit auf Skolezit schliessen. Die im Diabas allgemein vorkommenden Zeolith-Nadeln gehören wahrscheinlich sämmtlich der mit Mesotyp bezeichneten Gruppe an, ein bedeutender Theil mag dem Skolezit entsprechen.

Es ist zwar in den meisten Fällen sicher, dass die Zeolithe als secundäre Bildungen zu betrachten seien, bei dem Vorkommen in Mandelsteinen und Wacken hingegen erscheint der Vorgang wahrscheinlicher, dass sich die Zeolithe schon beim Erstarren der Gesteinsmasse gebildet haben. So wäre auch bei dem oben angeführten Vorkommen von Apophyllit die Entstehung durch Infiltration weniger wahrscheinlich und derselbe in diesem Falle nicht als eine secundäre Bildung aufzufassen; vielmehr könnte die Sache so erklärt werden, dass die heissflüssige Gesteinsmasse beim Empordringen mit Kalk und Wasser in Berührung gekommen sei und so diesen kalkreichen Zeolith in ziemlich bedeutender Menge gebildet habe. Freilich fehlen in dieser Richtung noch viele experimentelle Beweise, und es ist die letztere Erklärungsweise der Zeolithbildung in Mandelsteinen als keine sichere hinzunehmen.

II. Magneteisen.

Der Magnetit ist nach der Menge des Augits und dem Grade der Zersetzung in demselben Sinne im Gesteine vertheilt. Er ist meistens mit blossen Auge darin nicht zu erkennen, in den mehr angegriffenen Partien hingegen tritt er etwas deutlicher hervor. So findet er sich in dem stark veränderten Gesteine von Liehnan in kleinen, deutlich wahrnehmbaren Körnern, öfters auch in Oktaedern von etwa 3 Millim. Höhe.

12. Brauneisen.

Das Brauneisen kommt als Zersetzungsproduct nur selten und in kleinen Quantitäten vor, als Product der Verwitterung erscheint es nach den Angitspathen und dem Magneteisen.

13. Eisenkies.

Der Pyrit erscheint in kleinen Körnern im Gesteine eingesprengt, in deutlichen Krystallen in Spaltenräumen und Höhlungen der Gesteine, der Quantität nach so wie in den Dioritgesteinen.

III. Kalkdiabas.

Die Gesteine dieser Gruppe treten namentlich im Süden von Neutitschein auf, wo sie bei Blauendorf, Seitendorf, Hotzendorf häufig Erhebungen bilden. Die Felsart ist fast überall von gleichem Aussehen, von graugrüner Farbe, die bei der Verwitterung in's Braune übergeht, von unebenem öfter auch von flachmuscheligen Brüche, meist von sehr feinem Korne, so dass sie zum grössten Theile Aphanit genannt werden kann. Unter dem Mikroskope zeigt sie stets drei verschiedene Bestandtheile: einen weissen trüben Feldspath, kurze dunkelgrüne Säulchen von Augit und viele weisse Kalkspathkörnchen, welche hie und da eine gelbe Oberfläche bieten. Wird das Gestein mit Salzsäure angeätzt, so verliert es die grünliche Färbung und wird heller, die Betrachtung mit dem Mikroskope zeigt nun die Feldspath- und Augitkrystalle deutlicher, zwischen denselben ist der Calcit verschwunden und hat entweder leere oder mit einem Kieselskelet theilweise erfüllte rundliche Hohlräume hinterlassen. So wie die kleinen Calcitkügelchen verhalten sich auch die grösseren hie und da vorkommenden Partien dieses Mineralen, wenn das Gestein mit Säuren behandelt wird. Sie lassen entweder rauhwandige Höhlungen oder auch mit einem Kieselskelet, öfter aber mit kleinen Quarzkrystallen besetzte Räume zurück. Splitter der von Calcit befreiten Gesteine schmelzen in der Luftröhrflamme leicht zu einem in Säuren löslichen Glase, das specifische Gewicht der Grundmasse ist im Mittel 2.8 2.9. Die angeführten Beobachtungen lassen schliessen, dass der Feldspath-Bestandtheil von Labrador gebildet werde und die Grundmasse stellt somit einen aphanitischen Labrador-Grünstein dar. Das äussere Ansehen des Gesteins variirt nur in zweierlei Beziehung. Manchmal werden die enthaltenen Calcitkügelchen bedeutend gross und es entsteht so ein Aphanit-Mandelstein von schönem Aussehen, die weissen Calcitmandeln heben sich angenehm von der grünen Grundmasse ab. Manchmal hingegen tritt eine variolitische Structur auf.

Am Ende von Blauendorf am Bache ¹⁾, so wie bei Seitendorf finden sich Partien ausgezeichneten Variolites, der namentlich, wenn bereits eine oberflächliche Verwitterung eingetreten ist, durch die regelmässig gefleckte Oberfläche von weitem bemerkbar wird. Die einzelnen hervorragenden Kugeln von etwa 8 Millim. Durchmesser lösen sich dann allmählich von einander und bilden zuletzt ein lockeres Aggregat, welches beim Stosse in Tausende von Kügelchen zerfällt. Die Variolite haben eine feinere körnige Grundmasse als die anderen Aphanite. Im frischen Zustande lässt sich ihre künftige Structur nicht leicht, öfters aber daran voraus erkennen, dass der Bruch nicht gleichförmig flachmuschlig erscheint, sondern die Bruchfläche von einer Menge kleiner Flächen zusammengesetzt wird, deren jede einer künftigen Kugel entspricht.

Der Kalkdiabas zeigt in seinem Auftreten nirgends etwas Besonderes. Das Verhältniss desselben zu den übrigen Grünsteinen liess sich nicht bestimmen. Fernere Beobachtungen werden wahrscheinlich hierüber Aufklärung verschaffen.

Als Producte secundärer Bildung können angeführt werden:

1. Quarz.

Die Kieselsäure kommt selten in grösserer Menge vor. Ausserdem dass sie öfter in den vom Calcit befreiten Hohlräumen auftritt, findet man sie auch als Hornstein in Schnüren das Gestein durchziehend, neben weissem grobkristallinischen Calcit. Besonders schöne Partien solchen Vorkommens beobachtete ich im Kalkdiabas, der zwischen Seitendorf und Hotzendorf zu Tage steht. Es finden sich dort Hornsteinadern von 2 — 6 Centim. Dicke neben meist dickeren Adern von Calcit in einer mandelsteinartigen Masse.

Ausgebildete Quarzkristalle finden sich auch im Gesteine bei Blauendorf.

2. Opal.

Opal wurde nur an einem Orte beobachtet. Dies ist der Bruch am Ende von Blauendorf am rechten Bachufer. Er fand sich daselbst als Ausfüllung rundlicher Räume im Gestein. Er war ganz undurchsichtig, von gelblich weisser Farbe, ziemlich spröde.

¹⁾ Dieser Variolit wurde von Prof. G l o c k e r aufgefunden (siehe Jahrb. d. geologischen Reichsanstalt 1852, 3. Heft, S. 130).

3. Calcit.

Der Calcit ist, wie bereits erwähnt, in kleinen, kaum wahrnehmbaren Kugeln gleichmässig im Gesteine vertheilt. Diese Kugeln sind auch manchmal grösser und das Gestein gewinnt das Ansehen eines Mandelsteines. Jede Kugel zeigt meist ununterbrochene Theilbarkeit und stellt somit ein Individuum dar. Manchmal zeigt sich indess auch die Kugel feinkörnig, und es ist dies immer der Fall bei der Ausfüllung der Spaltenräume.

Die Calcitkugeln in diesem Gesteine sind wohl kaum für secundäre Bildungen zu erklären, vielmehr sprechen die Thatsachen, dass der Calcit in Kugeln auftritt, deren jede ein Individuum bildet und die gleichförmig in dem Gesteine verbreitet sind, für die Ansicht, dass die empordringende Gesteinsmasse eine bedeutende Menge Calcit aufgenommen und eingeschmolzen habe, der Art, dass das Carbonat nicht zerlegt wurde. Die Entstehung durch Infiltration ist viel weniger wahrscheinlich, da das frische Aussehen des Gesteines die Umgebung desselben und die oben angeführten Umstände sehr dagegen sprechen. Es wäre auch nicht begreiflich, wie gerade dieses Gestein eine so ungeheuere Metamorphose durchgemacht hätte, während die ringsum auftretenden Felsarten desselben Alters verhältnissmässig gar nicht angegriffen worden wären.

Es möge nun noch ein eigenthümliches Vorkommen besprochen werden, das den secundären Bildungen angehört.

An manchen Stellen finden sich Partien eines dunklen graugrünen körnigen Kalkes von eigenthümlichem Aussehen. Die Spaltflächen der einzelnen Körner sind fettglänzend oder matt, oft gekrümmt, das Korn ist gleichförmig, jedes Individuum von ungefähr 5 Millim. Durchmesser. Der von den Spaltflächen eingeschlossene Winkel konnte annähernd bestimmt werden, indem die eine Fläche weiss bestrichen, hiernach beide bis zu deren Verschwinden zur Linie am Goniometer gedreht wurden. Es wurden Zahlen zwischen 105° und 106° erhalten. Das Gestein hinterlässt beim Behandeln mit Säuren einen bedeutenden Rückstand, wird ein Stück davon in verdünnte Säure gelegt, so verschwindet bald das gleichförmig körnige Aussehen; man erblickt ein schön regelmässig geschichtetes, feinsandiges Gestein und gewinnt so die Überzeugung, dass man es mit einem eigenthümlichen Producte wässerigen Absatzes zu thun habe.

Der beim Behandeln mit Säuren bleibende Rest, ein dunkelgrünes sandiges Pulver, ist gleichförmig im Gesteine vertheilt und bildet die Ursache des matten Aussehens der Spaltflächen. Ich habe die Bestandtheile dieses Gesteines zu ermitteln versucht und dabei folgenden Weg eingeschlagen: Von dem Gesteine, welches sich aus Kalk- und Magnesia-Carbonat, Eisenoxyd und einem alkalifreien Silicat bestehend erwiesen hatte, wurde eine gewogene Menge durch Essigsäure bei einer Temperatur von ungefähr 50° C. zerlegt. Aus dem gelösten Theile wurde das Eisen durch Schwefelammonium entfernt und in Oxyd verwandelt, Kalkerde und Magnesia nach den gewöhnlichen Methoden bestimmt. Der ungelöste Theil ward durch kohlen-saures Natron aufgeschlossen, die Bestandtheile wurden auf gewöhnliche Art bestimmt. Der Ammoniak-Niederschlag wurde in zwei Theile gesondert, in dem einen das Eisen, in dem andern die Summe von Eisenoxyd und Thonerde bestimmt. Zur Ermittlung der Menge der Kohlensäure diente der Apparat von Schaffner. Es wurden folgende Zahlen erhalten:

Angewendete Menge Substanz:	1·149 Gramm.	
Davon blieben in Essigsäure ungelöst	412·5 Mg.	
oder		34·29 Procent.
1. Aus der Lösung wurden erhalten	876 Mg.	
schwefelsauren Kalkes, dem entspricht	360·7	
mg. Kalkerde oder		31·39 Procent.
An pyrophosphors. Magnesia erhalten	84 Mg.,	
entsprechend 29·4 Mg. Magnesia	2·63	„
Eisenoxyd 46 Mg., oder	4·00	„
2. In dem aufgeschlossenen Theile blieb ein Kiesel-		
säurerückstand von 333 Mg., d. i.	28·98	„
An Eisenoxyd wurden erhalten 11·2 Mg., ent-		
sprechend 10·1 Mg. Oxydul oder	1·76	„
Eisenoxyd und Thonerde wogen 31·5 Mg., daher		
die Thonerde 20·3 Mg., d. i.	3·52	„
An Magnesiasalz erhalten 20 Mg., entsprechend		
Magnesia 7·3 Mg., oder	0·63	„
3. 1·131 Gramm Substanz verloren beim Behandeln		
mit Salzsäure 315 Mg. Kohlensäure	27·85	„
		<hr/> 100·76 Procent.

Im löslichen Theile wurden gefunden :

Kalkerde	31·39 Procent,	dem entsprechen an kohlensaurem Kalk	56·06 Procent.
Magnesia	2·63	„ „ „ „ kohlens. Magnesia	5·53 „
Eisenoxyd	4·00	„ „ „ „ Eisenoxyd . . .	4·00 „
		Summe der löslichen Bestandtheile	65·59 Procent.
		Dieselbe wurde direct gefunden zu	65·71 „
Kohlensäure	aus der Menge der Basen berechnet		27·57 „
„	direct gefunden		27·85 „

In dem unlöslichen Theile wurden gefunden :

Kieselsäure	28·98 Procent.
Thonerde	3·52 „
Eisenoxydul	1·76 „
Magnesia	0·63 „
Summe der unlöslichen Bestandtheile	34·89 Procent.
Direct wurde dieselbe bestimmt zu	34·29 „

Die Zusammensetzung des löslichen Theiles ist demnach :

85·47 Procent	kohlensaure Kalkerde,
8·43	„ „ Magnesia,
6·10	„ Eisenoxyd.

Der in Essigsäure unlösliche Theil besteht aus :

83·07 Procent	Kieselsäure,
10·09	„ Thonerde,
5·04	„ Eisenoxydul,
1·80	„ Magnesia.

Das untersuchte Gestein scheint demnach ein Product secundärer Bildung aus Labrador und Augit zu sein. Man hat einerseits die Carbonate von Kalk und Magnesia (62 Procent), andererseits Eisenoxyd (4 Procent) und einen kieselsäurereichen Zersetzungsrest (34 Procent), der keiner bestimmten Verbindung entspricht. Dieser ist gleichförmig in dem Gesteine vertheilt, wovon ich mich durch die Zerlegung einer andern Partie mit Essigsäure überzeugte; der ungelöste Theil betrug 33·56 Procent, also nahezu die oben angeführte Menge.

Man ersieht aus dem Ganzen, dass diese Zerlegungsproducte des Grünsteins, nachdem sie vom Wasser an einem Punkte abgesetzt waren, zu einer homogenen krystallinischen Masse erhärteten, der Art, dass die 34 Procente fremder Substanz mit dem Calcit gleichsam

mitkrystallisirten. Dies erinnert an die sogenannten Sandstein-Krystalle vom Mont-marte, doch ist hier die Erscheinung etwas verschieden, immerhin aber recht interessant.

Solche Gesteinspartien fand ich im Kalkdiabas von Blaudorf, vom Herrn Pfarrer Prorok erhielt ich ein Handstück von Seuffleben.

4. Chlorit.

Der Chlorit findet sich oft im Kalkdiabas, doch ist die Gegenwart desselben meist schwer zu erkennen, da er gleichsam staubförmig im Gestein vertheilt ist. Dagegen erscheint ein Vorkommen desselben wegen seiner Eigenthümlichkeit bemerkenswerth. Bei Hotzendorf fand sich in einem Bruche eine Aphanitpartie, welche sogleich durch eine Menge grüner Blättchen, die dem Gestein eingewachsen waren, auffiel. Die Blättchen hatten im Mittel 1 Centim. Länge und Breite, bei sehr geringer Dicke und unregelmäßigem Umriss. Sie lagen in keiner bestimmten Richtung zu einander, sondern waren ohne Regel in verschiedenen Ebenen geneigt. Mit der Nähe der Erdoberfläche wuchs die Menge der Blättchen. Sie besaßen keine glänzende Oberfläche, sondern einen derartigen Schimmer, als ob sie aus kleinen Schüppchen bestünden. Das letztere bestätigt sich sogleich bei der Betrachtung mit dem Mikroskope. Jede solche Partie, welche dem blossen Auge als ein Blättchen erschien, besteht aus einer Schaar von kleinen Chlorit-Krystallen von der Form $OP \cdot \infty P$, an denen man die sechseckigen Umrisse meistens deutlich wahrnimmt. Die Pinakoide liegen sämmtlich in einer Ebene, daher es kommt, dass die ganze Gruppe als ein Blättchen erscheint. Die Zwischenräume zwischen den Krystallen sind fast so breit als die letzteren. Die Krystalle stehen nicht parallel.

Das Eigenthümliche dieses Vorkommens liegt namentlich darin, dass hier ein Nebeneinanderlagern kleiner Krystalle eintrat, wobei das Gestein gleichsam durchdrungen werden musste. Wenn man indess bedenkt, dass bei der mikroskopischen Kleinheit der Krystalle in dem etwas porösen Gestein sich der entsprechende Raum genügend vorfand, und dass der Thatfachen, die einen gegenseitigen Einfluss der Krystalle während der Krystallisation beweisen, bereits mehrere bekannt sind, so erscheint diese secundäre Bildung nicht befremdend.

Zeolithe.

Im Bereiche des Kalkdiabas wurden keine Mineralien dieser Familie beobachtet, doch ist dadurch nur bewiesen, dass keine grösseren Mengen derselben auftreten. Fernere Beobachtungen werden ein mehr entscheidendes Resultat liefern können.

5. Pyrit, Magnetit, Brauneisen.

Geringe Mengen dieser Substanzen finden sich überall im Kalkdiabas. Das Auftreten ist dasselbe, wie in den übrigen Gesteinen.

Die folgende Tafel gibt eine Übersicht der in dem Grünstein beobachteten secundären Mineralien, letztere nach den genannten Gesteinsgruppen geordnet. In den Zwischencolumnen ist durch die Zeichen $>$, $<$, $=$ angedeutet, ob in dem einen Gestein die auftretende Menge des bezeichneten Minerals grösser oder geringer sei als in dem anderen, oder ob das Mineral in ungefähr gleicher Menge vorkomme.

Diorit		Diabas		Kalkdiabas	
Bestand: Anorthit, Amphibol, Augit		Bestand: Anorthit, Augit, Amphibol		Bestand: Labrador, Augit	
Secund. Bildungen:		Secund. Bildungen:		Secund. Bildungen:	
Quarz	$>$	Quarz	$>$	Quarz. (Opal)	
Calcit	$<$	Calcit (Arragonit)	$<$	Calcit	
Bitterspath		—		—	
Baryt		—		—	
Steatit		—		—	
Serpentin	$<$	Serpentin		—	
Glimmer	$>$	Glimmer		—	
Chlorit		—	$<$	Chlorit	
—		Grünerde		—	
Analeim	$<$	Skolezit		—	
Natrolith	$>$	Natrolith		—	
Magneisen	$<$	Magneisen	$>$	Magneisen	
Pyrit	$=$	Pyrit	$=$	Pyrit	
Brauneisen	$=$	Brauneisen	$=$	Brauneisen	

Die Übersicht der secundären Mineralien zeigt, dass die beiden ersten Abtheilungen der Grünsteine fast genau gleiche Zerlegungsproducte liefern, was der gleichen Zusammensetzung genau entspricht. Der Diabas unterscheidet sich indess doch durch die bedeutende

Serpentinbildung und durch die grössere Menge des Magneteisens, was wieder dem Umstande entspricht, dass das ursprüngliche Gestein reicher an Augit ist als die Diorite. Der Kalkdiabas zeichnet sich durch die geringe Verschiedenheit der secundären Mineralien aus. Es fehlen namentlich die Silicate.

Sämmtliche Zersetzungsproducte lassen sich naturgemäss in folgende Abtheilungen bringen: 1. Kieselsäure und Carbonate, 2. im Wasser lösliche Silicate oder Zeolithe, 3. unlösliche Silicate, 4. Eisenerze. Dieser Eintheilung entsprechen auch die einzelnen Perioden der Zersetzung: im Anfange erscheinen namentlich Kieselsäure und Calcit, einer spätern Periode gehören die Zeolithe an, die unlöslichen Silicate treten zugleich mit diesen auf und nehmen dann mit dem Fortschreiten der Zersetzung rasch an Menge zu. Sie bilden die an Ort und Stelle bleibenden Zerlegungsreste, während die Zeolithe meist weiter geführt werden. Die Eisenerze treten sogleich im Anfange in bedeutender Menge auf, später erfolgt deren Ausscheidung in geringerer Menge allmählich und gleichförmig.

Die zwei Hauptstadien der Zersetzung lassen sich schon bei oberflächlicher Betrachtung der Gesteine studiren. In dem ersten Stadium zeigen dieselben nur Quarz und Calcit ausgeschieden, in der zweiten Periode erscheinen darin Glimmer, Serpentin, Zeolithe. Der Kalkdiabas zeigt blos die erstere Erscheinung. Je nach den speciellen Einflüssen, denen das Gestein ausgesetzt ist, erfolgen dann verschiedene Erscheinungen der Zersetzung. Doch kann nur eine genaue und eingehende Untersuchung der Auffindung der einzelnen Ursachen, der Erklärung des ganzen Vorganges entgegenführen.

Die im Vorigen angeführten Beobachtungen sind noch nicht vollständig genug, um den Grund für ein genaueres Studium der Umwandlung des Grünsteins jener Gegend abzugeben. Erst eine eingehende Untersuchung der weniger veränderten Felsarten, verbunden mit genauen Beobachtungen an vielem veränderten Material aus den verschiedenen Stadien der Umwandlung, werden einen tieferen Einblick in den ganzen Vorgang verschaffen. Mir fehlte es an Mitteln, dies schon jetzt auszuführen. Das Interesse für diese Studien ist nicht so allgemein, als dass viele Unternehmungen in dieser Richtung zu erwarten wären. So bleibt denn immer vieles der Zukunft überlassen. Die Gegend, über welche der vorliegende Aufsatz handelt, ist bezüglich der sedimentären Bildungen von Hohen-

Fig. 1.

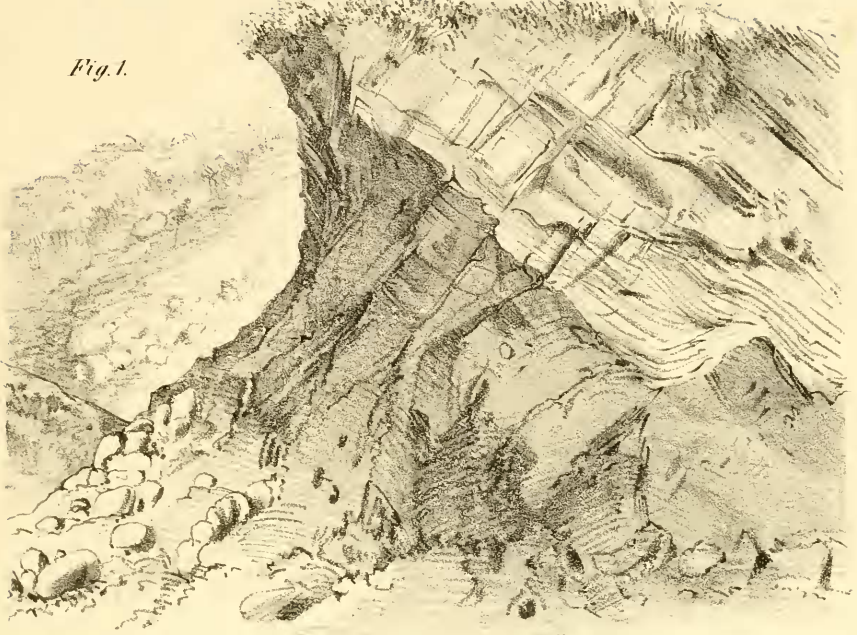


Fig. 2.

